

Міністерство освіти і науки України Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського" Факультет інформатики та обчислювальної техніки Кафедра автоматики та управління в технічних системах

Виконали:	Перевірив:
студенти групи IT-01:	Бердник Ю. М.
Бардін В.Д.	
Задніпрянець А.А.	
Куркін О.О.	
Дата здачі 05.05.2021	
Захищено з балом	

Вихідний код:

```
. . .
    1 TITLE ЛР_7
       ; Дисципліна: Архітектура комп'ютера
            Факультет: ФІОТ
         ; Курс: 1
; Група: IT-01
 9; Автор: Бардін, Задніпрянець, Куркін
10; Дата: 06/05/2021
                                                   ----- ЗАГОЛОВОК ПРОГРАМИ-----
       ideal
 ----- ДАНИХ-----
        array dw
1111h,111th,111th,111th,111th,111th,111th,111th,111th,111th,111th,111th,111th,111th,111th,111th,111th,111th,111th
        dw
1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
        dw
1111h,1111h,1111h,9999h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
        dw
1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
        dw
1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
        dw
1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
 24
        dw
1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
        aw
1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
 26
        aw
1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
        dw
1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
 28
       dw
1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
 29
       dw
1111h,1111h,2222h,1111h,0009h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
 30
       dw
1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,111h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h,11h
       dw
1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
 32
       dw
1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
 33
       dw
1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
 34
                string db 254
str_len db 0
db 254 dup ('*')
37 str_
38 db 2
39 d0 ; Cu
41 syst
42 syst
43 ; Rc
44 mess
45 mess
50 mess
51 mess
51 freq
52 mess
53 rh
55 numb
66 symb
61 ; ---
62 codeseg
63 star
66 67
67
68 69 main
70
71
72
73
74
75
76
77
78
80
81
82
83
84
85
86
87
88
88
                ; Системні повідомлення виводу system_message_1 db "input command and press enter: " ,'$' system_message_2 db "program end" ,'$'; losi,Onmenham, для формування головного менюю message_0 db "lab7 it-01 team1", 13, 10, '$' message_1 db "q - for count", 13, 10, '$' message_2 db "W - for beep", 13, 10, '$' message_3 db "m - for min value", 13, 10, '$' message_3 db "d - for exit", 13, 10, '$' message_4 db "end", 13, 10, '$' message_5 db "press any key", 13, 10, '$'
                message db ?
                ; Налаштування для роботи зі звуком
number_cycles equ 2000
frequency equ 600
port_b equ 61h
                command_reg equ 43h
channel_2 equ 42h
symbol db ?
                                         .
-----III. ПОЧАТОК СЕГМЕНТУ КОДУ-----
                         mov ax, @data; ax <- @data
mov ds, ax; ds <- ax
mov es, ax; es <- ax
                main_cycle: ; Основний цикл програми call display_menu ; Вивід головного меню на екран
                         mov ah, 0ah ; ah <- 0ah mov dx, offset string ; Надсилання в dx початок буфера int 21h
                         хог ах, ах mov bx, offset string; Надсилання в bx початок буфера mov ах, [bx+1]; Занесення в ах знаку введеного з клавіатури shr ах, 8; Зсув в регістрі ах; Порівняння отриманого знаку та виконання відповідної операції се
                         cmp ax, 57h; W ascii = 87h
je beep
                         je beep
cmp ax, 6dh; m ascii = 109h
je find_min
cmp ax, 65h; e ascii = 65h
je exit
jmp main_cycle
```

```
91
          ; Розрахунок виразу
 92
         count:
              mov dx, offset message_5
call display_string
call math
 93
 94
 95
96
97
              jmp main_cycle
          ; Подача звукового сигналу
 98
              mov dx, offset message_5
call display_string
call sound
 99
100
101
102
           jmp main_cycle
Пошуку мінімального значення в масиві
104
         find_min:
              mov dx, offset message_5
105
              call display_string
              call sort
107
108
              jmp main_cycle
109
          ; Вихід з програми
110
         exit:
              mov dx, offset message_4
112
              call display_string
              mov ah,04ch
int 21h
114
              ---ДОПОМІЖНІ ПРОЦЕДУРИ---
          ;Процедура виводу головного меню
         proc display_menu
              mov ah, 0
mov al, 3
int 10h
119
120
              mov dx, offset message_0
call display_string
123
              mov dx, offset message_1
124
              call display_string
mov dx, offset message_2
126
              call display_string
              mov dx, offset message_3
              call display_string
              mov dx, offset message_3_3 call display_string
129
130
131
              mov dx, offset system_message_1
              call display_string
133
              ret
134
         endp display_menu
         ;Процедура виводу рядку з dx
proc display_string
136
              mov ah,9
int 21h
138
139
              xor dx, dx
140
              ret
141
         endp display_string
142
          ;Процедура для відтворення звукового сигналу
143
         proc sound
               lab7:
145
146
               int 16h
                                       ; зберігає отримане значення з клавіатури в змінній
              mov [symbol], al cmp [symbol], 'e'
                                       ; перевірка на відповідність і встановлення прапору ознаки 0
                                        ; перехід на exit: у випадку відповідності
;встановлення частоти <mark>440</mark> гц
148
              jz exit
149
150
                                        ;дозвіл каналу 2 встановлення порту в мікросхеми 8255
                                        ;читання
              in al,port_b
                                        ;встановлення двох молодших бітів
              or al,3
153
154
              out port_b,al
                                        ;пересилка байта в порт b мікросхеми <mark>8255</mark>
                                        ;встановлення регістрів порту вводу-виводу
;біти для каналу 2
              mov al, 10110110b
                                        ;байт в порт командний регістр
;встановлення лічильника
156
              out command_reg,al
                                        ;лічильник = 1190000/440
;відправка al
              mov ax,2705
              out channel_2,al
160
              mov al,ah
                                        ;відправка старшого байту в al
161
              out channel_2,al
                                       ;відправка старшого байту
162
163
              ;пауза
164
              mov cx, 50 classic_loop:
165
166
                   mov bx,cx
167
168
                   mov ah,86h
                   xor cx.cx
169
                   mov dx,20000
170
                   int 15h
171
                   mov cx,bx
              loop classic_loop
173
174
                                        ;вимкнення звуку
              in al,port_b
and al,11111100b
out port_b,al
                                        ;отримуємо байт з порту в
                                        ;скидання двох молодших бітів
176
                                        ;пересилка байтів в зворотному напрямку
178
              ret
         endp sound
179
```

```
181
         ;Процедура для розрахунку математичного виразу
182
        proc math
             mov ax, -7
183
             mov bx, 3
184
185
             add ax, bx
186
             mov cl, 2h
187
             imul cl
             mov bl, 4
188
189
             idiv bl
             mov bl, 1
190
            add al, bl
191
192
193
             call output
194
             ret
195
        endp math
196
        ;Процедура для виводу числового значення
197
        proc output
198
199
             mov [es:0105h],' '
            mov [es:0104h], ' '
mov [es:0103h], ' '
mov [es:010h], '
200
201
202
             mov [es:0101h],' '
203
204
            mov di,<mark>0100</mark>h
205
             push cx
206
207
             push dx
             push bx
208
209
             mov bx, 10
210
             xor cx,cx
211
        flag1:
212
213
             xor dx,dx
214
             div bx
             push dx
215
216
             inc cx
217
             test ax,ax
218
             jnz flag1
        flag2:
219
220
             pop ax
             add al,'0'
221
222
             stosb
             loop flag2
223
224
225
             pop bx
226
             pop dx
227
             pop cx
228
229
             mov [es:0105h],'$'
230
             mov dx, 100h
231
             mov ah, 09h
232
             int 21h
233
234
             ;пауза для відображення виведеного повідомлення
             mov cx, 100
classic_loop2:
235
236
                 mov bx, cx
237
                 mov ah,86h
238
239
                 xor cx, cx
240
                 mov dx,20000
241
                 int 15h
242
                 mov cx, bx
243
             loop classic_loop2
244
245
             ret
246
        endp output
```

```
248
         ;Процедура для сортування масиву
249
         proc sort
250
             lea si, array
251
             mov cx, len
252
                 push
                           bx
253
                  push
                           \mathsf{C}\mathsf{X}
254
                  push
                           dx
255
                  push
                           sί
256
                           dί
                  push
257
258
                                    si
                           bx,
                  mov
259
                           dx,
                 mov
                                    \mathsf{CX}
260
                           dx
                  dec
                           dx,
261
                  shl
                                    1
262
                  dec
                           \mathsf{CX}
263
                                    0
                 mov
                           si,
264
             fori:
265
                          di,
                                   dx
                 mov
266
             forj:
267
                                    [bx+di]
                 mov
                           ax,
268
                                    [bx+di-2]
                           ax,
                  cmp
269
                           nextj
                  jbe
270
                                    [bx+di]
                           ax,
                  xchg
271
                                    [bx+di-2]
                 xchg
                           ax,
272
                                    [bx+di]
                 xchg
                           ax,
             nextj:
273
274
                  sub
                           di,
                                   2
275
                  cmp
                           di,
                                   sί
276
                           forj
                  ja
277
                  add
                           si,
                                    2
278
                  loop
                          fori
279
             mov ax, [ds:01feh]
280
             call output
281
282
             pop di
283
             pop si
284
             pop dx
285
             pop cx
286
             pop bx
287
288
             ret
289
         endp sort
290
291 end start
```

```
lab? it-01 team1
q - for count
W - for heep
m - for exit
input command and press enter: _
```

```
lab? it-01 team1
q - for count
W - for beep
m - for min value
e - for exit
press any key and press enter: q
255
```

```
lab? it-01 team1
q - for count
W - for heep
m - for exit
press any key and press enter: m
9
```

```
lab? it-01 team1
q - for count
W - for beep
m - for min value
e - for exit
endut command and press enter: e

(END)Here is the end of the program's output

Do you need to keep the DOSBox [Y,N]?
```

Висновок: У ході лабораторної роботи було досліджено механізми виклику підпрограм та процедур. Використано команди call для виклику процедури та ret для виходу з неї. Для проведення дослідження було написано програму, яка виконує різні дії при натисканні різних кнопок.